

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-068033

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H01L 25/065

H01L 25/07

H01L 25/18

(21)Application number : 09-220361

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.08.1997

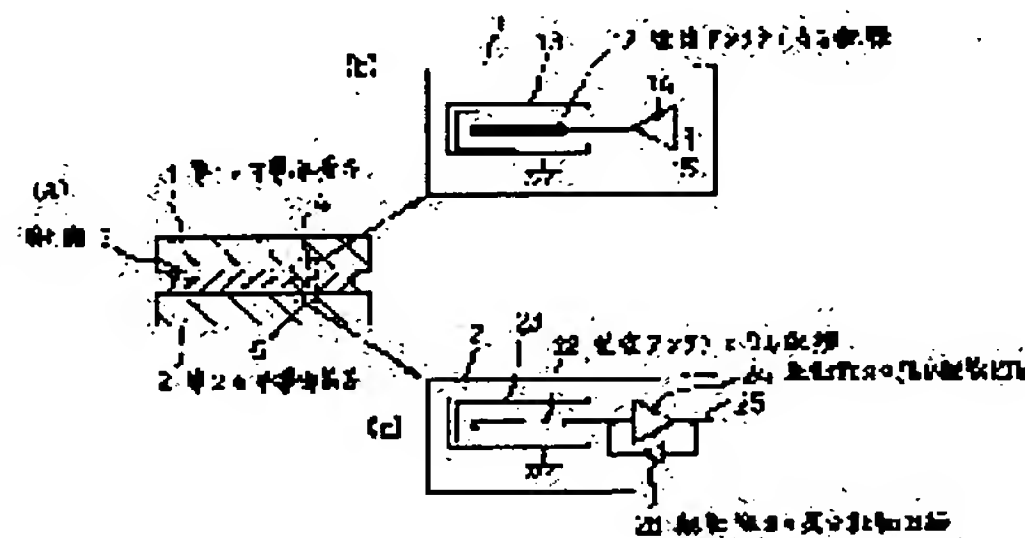
(72)Inventor : YAMANE ICHIRO

## (54) MULTI-CHIP MODULE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a multi-chip module to stably transmit signals by a method, wherein the communication is carried out by radio.

SOLUTION: A first wiring 12 serving as a transmission antenna is formed on the inner surface 4 of a first semiconductor element 1, and a second wiring 13 is formed on the same wiring layer with the first wiring 12 around the first wiring 12 so as to shield it. On the other hand, a third wiring 22 serving as a receiving antenna is formed on a second semiconductor element 2's inner surface opposite to that of the first semiconductor element 1, and a fourth wiring 23 is formed on the same wiring layer with the third wiring 22 around the third wiring 22 so as to shield it. With this constitution, a radio communication can be carried out through an antenna, so that signals can be stably communicated between the semiconductor elements 1 and 2 in a non-contact manner.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-13081

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.06.2004

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11－68033

(43)公開日 平成11年(1999) 3月 9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 25/065  
25/07  
25/18

識別記号

F I  
H 0 1 L 25/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9－220361  
(22)出願日 平成 9 年(1997) 8 月15日

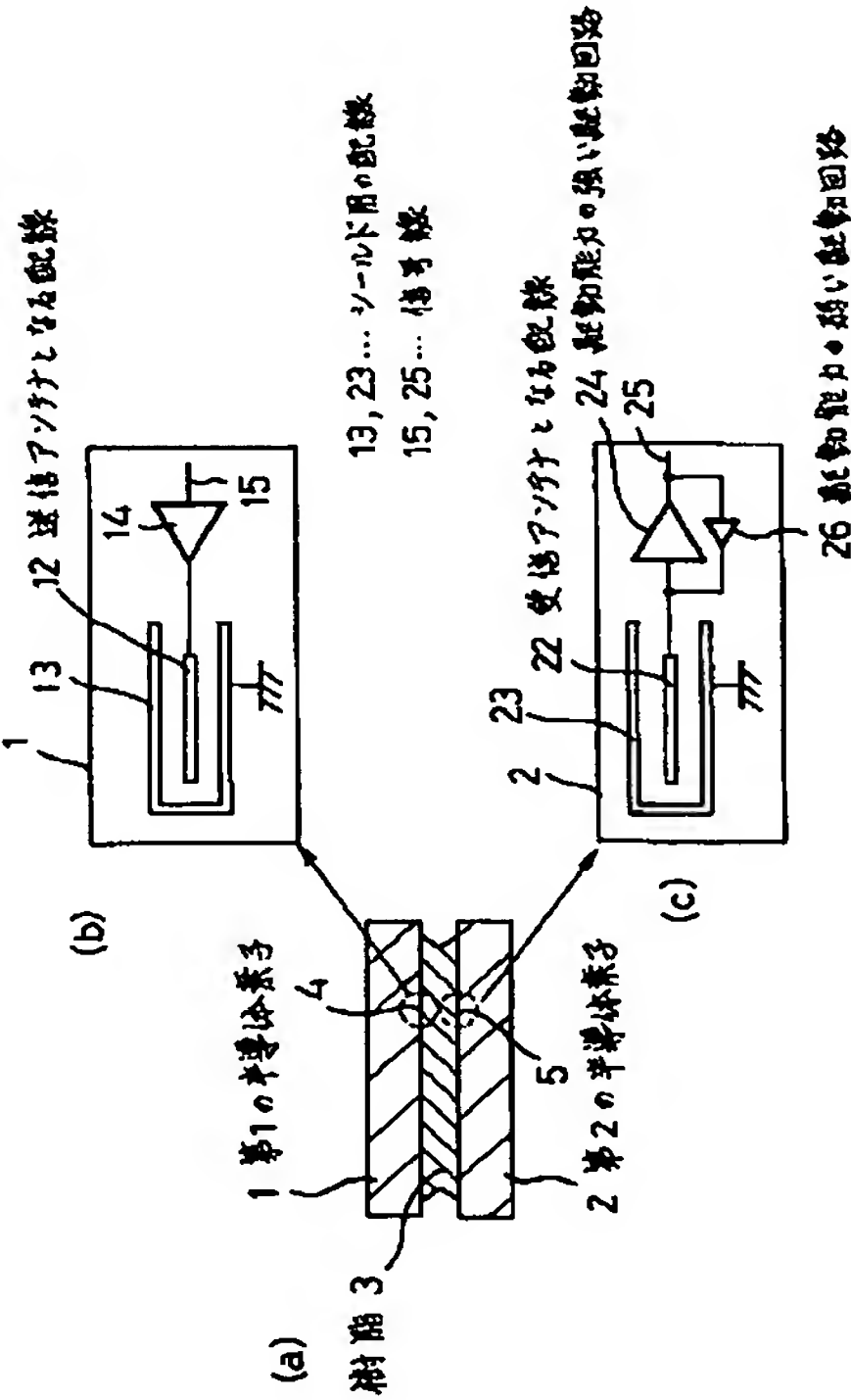
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 山根 一郎  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 松村 博

(54)【発明の名称】 マルチチップモジュール

(57)【要約】

【課題】 無線により通信を行うことによって、安定して信号を伝えることを可能にする。

【解決手段】 第1の半導体素子1の内表面4に送信アンテナとなる第1の配線12を形成し、さらに、この第1の配線12の周囲を同じ配線層においてシールドするための第2の配線13を形成する。一方、第1の半導体素子1の内表面4と対向する第2の半導体素子2の内表面5に受信アンテナとなる第3の配線22を形成し、さらに、この第3の配線22の周囲を同じ配線層においてシールドするための第4の配線23を形成する。この構成によって、アンテナによって無線通信を行うことができるため、半導体素子1、2間において非接触によって安定した信号の授受が行われる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する第 1 の半導体素子と第 2 の半導体素子とにそれぞれアンテナとなる配線を設け、それぞれの対応するアンテナを介して無線により通信可能にしたことを特徴とするマルチチップモジュール。

【請求項 2】 前記アンテナが形成される配線層と同じ配線層に、前記アンテナとなる第 1 の配線の周囲に第 2 の配線を設け、この第 2 の配線を接地電位にするか、または電源電位に固定したことを特徴とする請求項 1 記載のマルチチップモジュール。

【請求項 3】 無線の受信側となる半導体素子において、アンテナとなる配線を駆動する能動素子を設け、この能動素子の駆動能力をアンテナから受信される駆動能力よりも小さく設定したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のマルチチップモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を実装する実装分野におけるマルチチップモジュールに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年における電子機器は、ますます小型化、高機能化されており、マルチチップモジュール化が進行している。また、これらマルチチップモジュールのなかに、半導体素子上に別の半導体素子を搭載した構成のものも提案されている。以後、このようなマルチチップモジュールを、通常の基板を用いたマルチチップモジュールと区別するため、便宜上、システムモジュールと呼ぶことにする。

【0003】以下、図面を参照しながら、従来のシステムモジュールの一例について説明する。

【0004】図 5 は従来のシステムモジュールにおける半導体素子接合部の断面図である。図 5 において、第 1 の半導体素子 101 には複数の第 1 の金属突起 103 が形成され、また第 2 の半導体素子 102 には第 1 の金属突起 103 に対応させて複数の第 2 の金属突起 104 が形成され、第 1 の半導体素子 101 と第 2 の半導体素子 102 は対向隙間に入れられた樹脂 109 によって固定されている。そして第 1 の金属突起 103 と第 2 の金属突起 104 がそれぞれ当接することによって電氣的に接続されている。

【0005】図 6 は図 5 のシステムモジュールにおける半導体素子の等価回路図である。図 6 において、第 1 の半導体素子 101 内で信号は、信号線 105 より第 1 の駆動回路 107 を介して、第 1 の金属突起 103 に伝わる。第 1 の金属突起 103 と第 2 の金属突起 104 とが電氣的に接続されているため、前記信号は、第 2 の金属突起 104 を介して第 2 の半導体素子 102 内で第 2 の駆動回路 108 を通って、信号線 106 へと伝わることになる。

## 【0006】

【発明が解決使用とする課題】しかし、このような従来

の構成では、第 1 の金属突起 103 と第 2 の金属突起 104 が樹脂 109 の状態により非接触の状態を引き起こし、電氣的な接続が安定せず、時として信号の伝達において誤動作を生じることがあるという問題があった。

【0007】そこで、本発明は、前記従来の問題を解決し、金属突起による電氣的接続を必要とすることなく、安定した通信が行われるようにしたシステムモジュールを提供することを目的とする。

## 【0008】

10 【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明のシステムモジュールは、第 1 の半導体素子と、第 2 の半導体素子にアンテナとなる配線を設け、前記第 1 の半導体素子と第 2 の半導体素子に対向させ、それぞれの対応するアンテナを介して無線で通信を行うことにより、従来のような金属突起による電氣的接続を必要とすることなく、信号を伝えることが可能になる。

## 【0009】

20 【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、互いに対向する第 1 の半導体素子と第 2 の半導体素子とにそれぞれアンテナとなる配線を設け、それぞれの対応するアンテナを介して無線により通信可能にしたものであり、この構成によって、従来のような不安定な電氣的接続となるおそれのある金属突起による接続構造にはならないため、安定した通信が行われる。

30 【0010】請求項 2 に記載の発明は、前記アンテナが形成される配線層と同じ配線層に、前記アンテナとなる第 1 の配線の周囲に第 2 の配線を設け、この第 2 の配線を接地電位にするか、または電源電位に固定したものであり、この構成によって、アンテナをシールドすることができ、複数の信号を無線によって通信することが可能になる。

【0011】請求項 3 に記載の発明は、無線の受信側となる半導体素子において、アンテナを介して無線を受信可能にし、このアンテナとなる配線を駆動する能動素子を設け、この能動素子の駆動能力をアンテナから受信される駆動能力よりも小さく設定したものであり、この構成によって、受信側の回路規模を小さくすることができる。

40 【0012】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0013】図 1 は本発明の一実施形態を説明するためのシステムモジュールの説明図であり、図 1 (a) はシステムモジュールにおける半導体素子接合部の断面図、図 1 (b), (c) は要部の等価回路図である。

【0014】図 1 (a) において、第 1 の半導体素子 1 には内表面 4 に送信アンテナとなる第 1 の配線 12 が形成され、さらに、この第 1 の配線 12 の周囲を同じ配線層においてシールドするための第 2 の配線 13 が形成されている。第 1 の配線 12 は信号線 15 に第 1 の駆動回路 14 を介して接続され、さらに第 2 の配線 13 は接地 (GND) 電位に



ある(電源電位に固定するようにしてもよい)。

【0015】一方、第1の半導体素子1の内表面4と対向する第2の半導体素子2の内表面5には受信アンテナとなる第3の配線22が形成され、さらに、この第3の配線22の周囲を同じ配線層においてシールドするための第4の配線23が形成されている。第3の配線22は比較的駆動能力の弱い第2の駆動回路26によって駆動され、信号線25は駆動能力の強い第3の駆動回路24によって駆動される。さらに第4の配線23は接地電位にある(電源電位に固定するようにしてもよい)。

【0016】第1の半導体素子1と第2の半導体素子2とは、送信アンテナとなる第1の配線12と受信アンテナとなる第3の配線22が同じ部位に配置されるように対向し、かつ対向隙間に樹脂3を入れることによって固定されている。

【0017】図2は図1のシステムモジュールの半導体素子の等価回路図を示すものであり、図2(a)は全体の等価回路、図2(b)は図2(a)におけるアンテナ部分の等価回路であり、図2(b)において、送信アンテナとなる第1の配線12と受信アンテナとなる第3の配線22とは、対向による物理的な配置により電氣的に共有インダクタI、共有コンデンサCによって無線で結合され、図示した等価回路6によって示される。

【0018】図3は前記送信アンテナとなる第1の配線12と受信アンテナとなる第3の配線22とが対向する同じ部位に配置された場合の構造図であり、一例として、それぞれ2つのアンテナ対からなる場合を示しており、送信アンテナとなる一対の配線12a、12bと受信アンテナとなる一対の配線22a、22bとは互いに対向して配置されている。また両配線12a、12bの周囲はシールド用の配線13によって、さらに両配線22a、22bの周囲はシールド用の配線23によってアイソレートされ、2つの信号を無線によって相互に干渉することなく通信することを可能にしている。

【0019】以下、前記システムモジュールにおける具体的な動作について説明する。

【0020】図2において、第1の半導体素子1内で信号は、信号線15より第1の駆動回路14を介して、送信アンテナとなる第1の配線12に伝わる。図4(a)に信号線15の入力信号波形31を示す。

【0021】送信アンテナとなる第1の配線12は、等価回路6における受信アンテナとなる第3の配線22を無線で駆動する。図4(b)に無線で受信アンテナとなる第3の配線22を駆動する駆動能力の波形32を示す。

【0022】受信アンテナとなる第3の配線22は、駆動能力の弱い第2の駆動回路26によっても駆動されている。図4(b)にその駆動能力の波形33を示す。

【0023】そして、時間軸A点まで受信アンテナとなる第3の配線22は、駆動能力の弱い第2の駆動回路26によってGND電位に駆動されており、GND電位を保持

している。時間軸A点において、送信アンテナとなる第1の配線12は、等価回路6における受信アンテナとなる第3の配線22を無線で正の方向へ駆動する。その駆動能力は、駆動能力の弱い第2の駆動回路26の負の駆動能力よりも大きいため、受信アンテナとなる第3の配線22はVDD電位に駆動される。これにより、第3の駆動回路24を介して、信号線25はVDD電位に駆動される。図4(c)に信号線25の出力信号波形34を示す。

【0024】また信号線25がVDD電位になるため、時間軸B点まで受信アンテナとなる第3の配線22は、駆動能力の弱い第2の駆動回路26によってVDD電位に保持される。

【0025】そして、時間軸B点において、送信アンテナとなる第1の配線12は等価回路6における受信アンテナとなる第3の配線22を無線で負の方向へ駆動する。その駆動能力は駆動能力の弱い第2の駆動回路26の正の駆動能力よりも大きいため、受信アンテナとなる第3の配線22はGND電位に駆動される。これにより、第3の駆動回路24を介して、信号線25はGND電位に駆動される。

【0026】また信号線25がGND電位になるため、時間軸C点まで受信アンテナとなる第3の配線22は、駆動能力の弱い第2の駆動回路26によって、GND電位に保持される。

【0027】以下、同様に駆動を繰り返すことによって、信号を信号線15から信号線25に無線によって伝えることができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のマルチチップモジュールは、第1の半導体素子と第2の半導体素子とのそれぞれに対応して設けられたアンテナを介して、無線によって通信を行うことができるため、非接触で安定して信号を通信することができる。

【0029】また、アンテナとなる第1の配線の周囲が接地された第2の配線によってシールドされることによって、複数の信号がそれぞれに対応するアンテナ同士で相互に干渉しあうことなく、非接触で安定して信号を通信することができる。

【0030】また、アンテナを介して無線を受信する半導体素子における能動素子を、アンテナから受信される駆動能力よりも小さい駆動能力にすることにより、受信側の回路規模を小さく、かつ安定して信号を伝えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を説明するためのシステムモジュールの説明図であり、(a)はシステムモジュールにおける半導体素子接合部の断面図、(b)、(c)は要部の等価回路図である。

【図2】図1のシステムモジュールの半導体素子の等価回路図を示すものであり、(a)は全体の等価回路、(b)は

(a)におけるアンテナ部分の等価回路である。

【図3】本発明の一実施形態における送信アンテナとなる第1の配線と受信アンテナとなる第3の配線とが対向する同じ部位に配置された場合の構造図である。

【図4】図2に示した回路における信号波形と駆動能力の波形図であり、(a)は信号線15の入力信号波形を示し、(b)は無線で受信アンテナとなる第3の配線を駆動する駆動能力の波形を示し、(c)は信号線25の出力信号波形を示す。

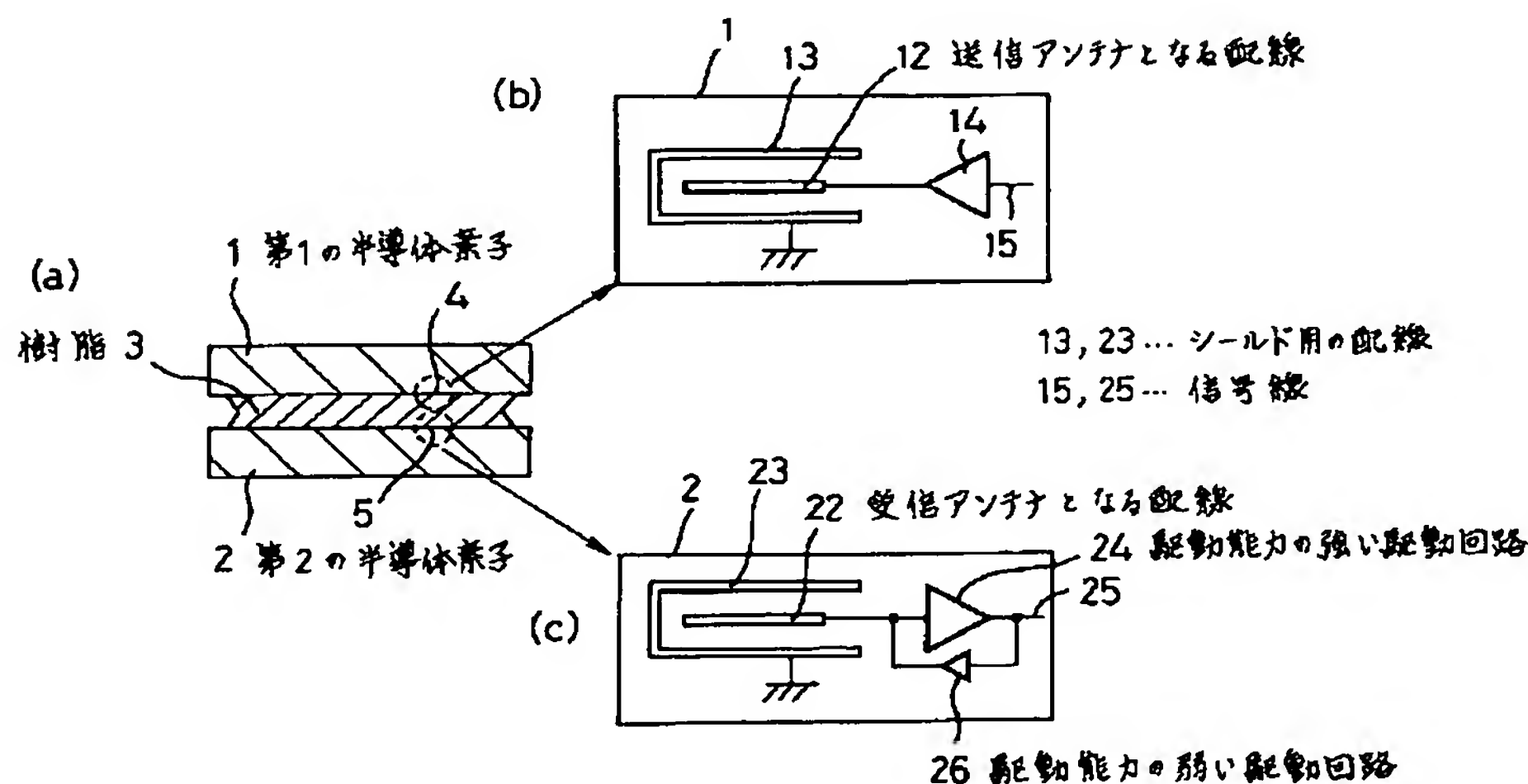
【図5】従来のシステムモジュールにおける半導体素子 10 接合部の断面図である。

\* 【図6】図5のシステムモジュールにおける半導体素子の等価回路図である。

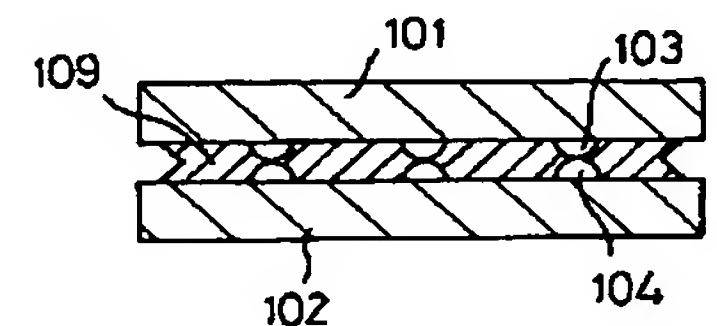
【符号の説明】

1…第1の半導体素子、 2…第2の半導体素子、 3…樹脂、 6…アンテナの等価回路、 12…送信アンテナとなる配線、 13, 23…シールド用の配線、 14…駆動回路、 15, 25…信号線、 22…受信アンテナとなる配線、 24…駆動能力の強い駆動回路、 26…駆動能力の弱い駆動回路、 31…入力信号波形、 32…アンテナによる駆動能力の波形、 33…駆動能力の弱い駆動回路26による駆動能力の波形、 34…出力信号波形。

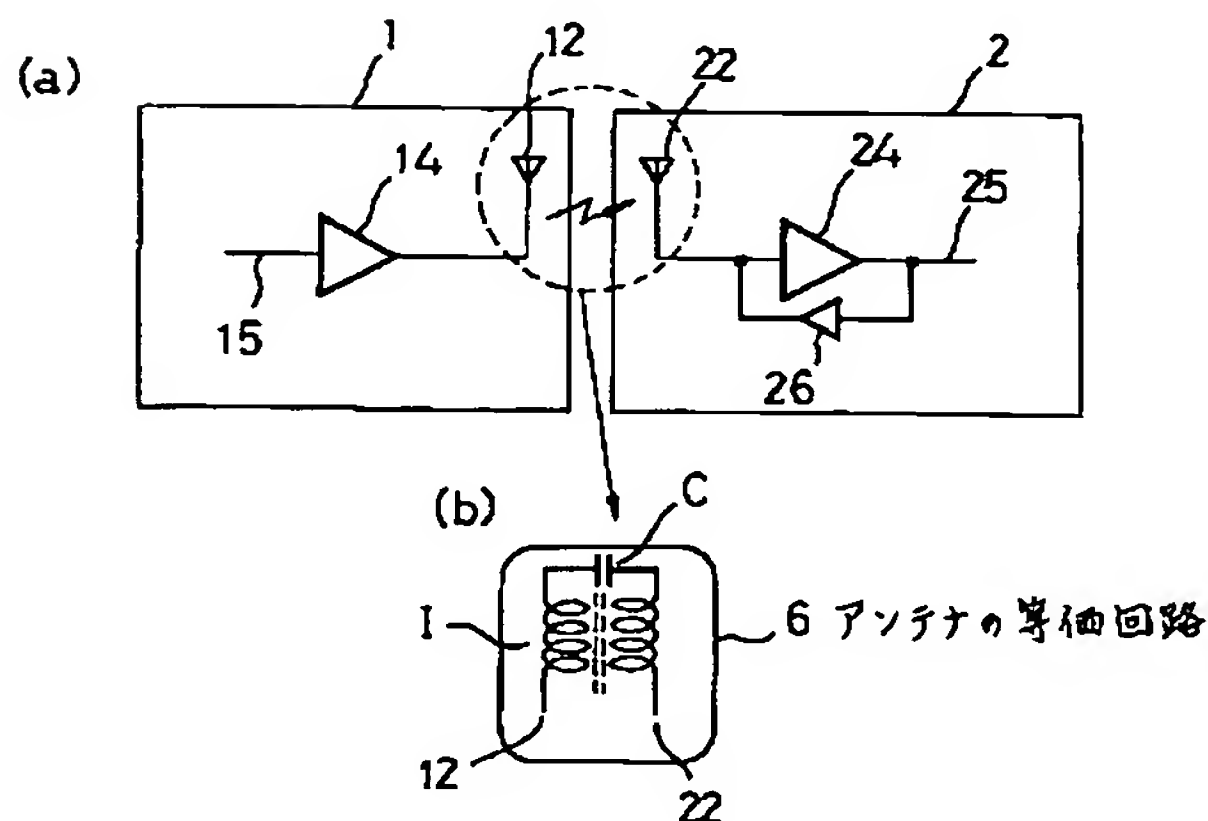
【図1】



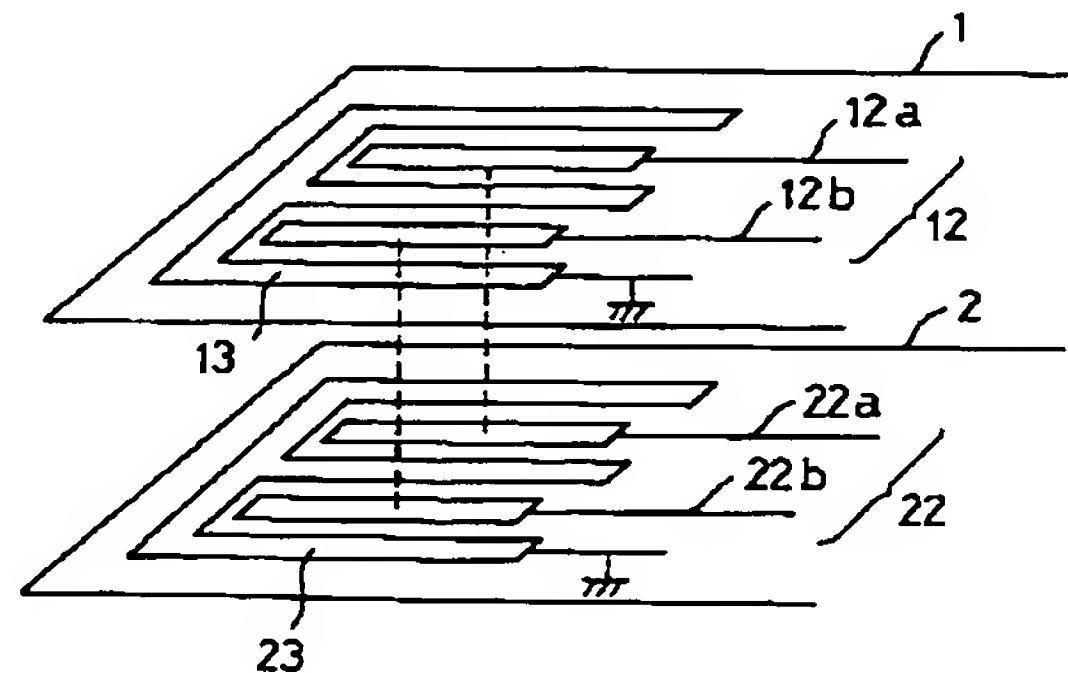
【図5】



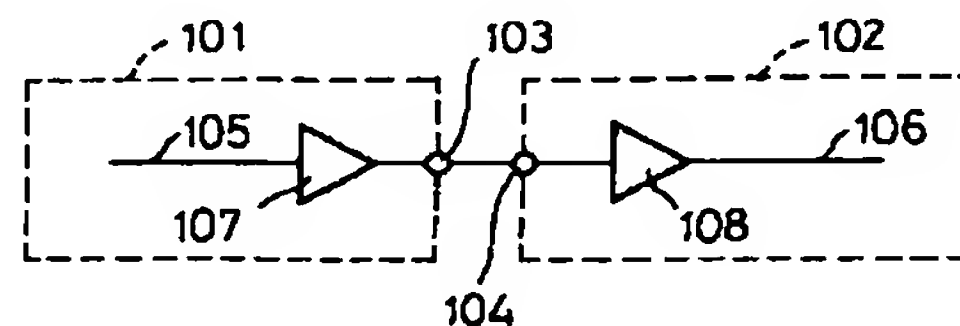
【図2】



【図3】



【図6】



【図 4】

